

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2001年5月3日 (03.05.2001)

PCT

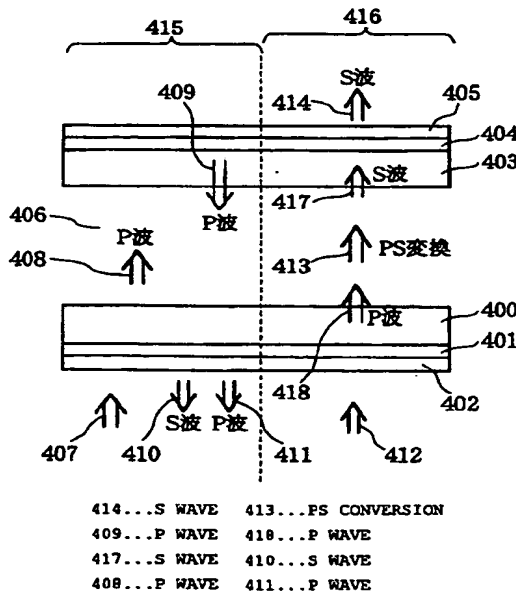
(10) 国際公開番号  
WO 01/31392 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: G02F 1/1335 特願平 2000-208077  
2000年7月10日 (10.07.2000) JP
- (21) 国際出願番号: PCT/JP00/07634
- (22) 国際出願日: 2000年10月30日 (30.10.2000)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願平 11/309903  
1999年10月29日 (29.10.1999) JP  
特願平 2000-17721  
2000年1月26日 (26.01.2000) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 上村 強 (UEMURA, Tsuyoshi) [JP/JP]; 〒571-0063 大阪府門真市常称寺町16-3-321 Osaka (JP). 久保田浩史 (KUBOTA, Hirofumi) [JP/JP]; 〒662-0084 兵庫県西宮市樋之池町7-4503 Hyogo (JP).

[続葉有]

(54) Title: LIQUID CRYSTAL PANEL AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY

(54) 発明の名称: 液晶パネルと液晶表示装置



(57) Abstract: By utilizing the difference of aligned state in the liquid crystal layer during panel drive, the backlight incident on a black display area is selectively reflected, guided, and recycled to a white display area, thus realizing peak luminance.

(57) 要約:

パネル駆動時における液晶層の配向状態の違いを用いて、黒表示部に入射するバックライト光を選択的に反射し、導光して白表示部にリサイクルすることでピーク輝度を実現する。

WO 01/31392 A1



(74) 代理人: 大前 要(OHMAE, Kaname); 〒540-0037 大阪府大阪市中央区内平野町2-3-14 ライオンズビル大  
手前2階 Osaka (JP).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される  
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語  
のガイダンスノート」を参照。

(81) 指定国 (国内): CN, KR, US.

添付公開書類:

— 国際調査報告書

— 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正書受  
領の際には再公開される。

## 明 細 書

## 液晶パネルと液晶表示装置

## 5 技 術 分 野

本発明は、液晶表示装置の高輝度化に関し、特にピーク輝度が実現できる液晶パネルと液晶表示装置に関する。

## 背 景 技 術

10 液晶表示装置の高輝度化の手法として、液晶パネルとバックライト間にフィルムを積層する手法が知られている。例えば、集光フィルム（例えば、BEF、3M社製）や偏光選択反射フィルム（例えば、D-BEF、3M社製）が、バックライトと液晶パネル間に用いられる。一方、CRTでは、画面上の白表示部のみに電子線ビームを照射するため、白表示部が小さいほど単位時間当たりの電子線の照射強度が増加し、白輝度が向上するピーク輝度現象があった。

ところが、上記のフィルムを用いる手法は、白輝度の向上には効果があるが、黒表示にはバックライトの光は液晶パネルの偏光板で全て吸収される。このため、画面の表示に係わり無く白輝度の値は  
20 一定となり、この結果、液晶表示装置で上述したピーク輝度を出すのは困難であった。

## 発 明 の 開 示

本発明は、上記の点に鑑み、ピーク輝度が実現できる液晶パネル  
25 と液晶表示装置を提供することを目的とする。

上記目的を達成するために、本発明は、液晶層の両側に偏光層を

有する液晶パネルにおいて、観察者側に位置する偏光層が、偏光状態により反射と透過を選択的に分離する第1偏光層と、この第1偏光層より偏光度の高い第2偏光層とから成ることを特徴とする。

上記構成の如く、第1偏光層より偏光度の高い第2偏光層を有して  
5 いれば、更に余分な光をカットすることができるので、コントラストが向上する。

また、請求項1記載の液晶パネルであって、反観察者側に位置する偏光層が、偏光状態により反射と透過を選択的に分離する第1偏光層と、この第1偏光層より偏光度の高い第2偏光層とから成るこ  
10 とを特徴とする。

上記構成であれば、光を円滑にリサイクルすることができるので、ピーク輝度の実現効果を一層発揮できる。

請求項1又は2記載の液晶パネルであって、前記第2偏光層が吸収型の偏光層であることを特徴とする。

15 上記構成であれば、請求項1又は2記載の効果を容易に達成できる。

請求項2記載の液晶パネルであって、前記観察者側に位置する偏光層が、前記反観察者側に位置する偏光層の透過光と同じ偏光状態の光を反射し、前記透過光と偏光状態が異なる光を透過することを  
20 特徴とする。

このような構成とすることで、黒表示部の光は表面に出射されない一方、白表示部の光は表面に出射されることになる。

請求項1又は2記載の液晶パネルであって、前記第1偏光層上に、前記第2偏光層が配置されていることを特徴とする。

25 請求項1又は2記載の液晶パネルであって、前記第1偏光層、及び第2偏光層が観察者側に位置する基板の内部側に設けられている

ことを特徴とする。

このような構成により、セルを薄くすることができるという利点が発揮される。

- 請求項 8 又は 9 記載の液晶パネルであって、観察者側に位置する
- 5 基板にカラーフィルタを有し、観察者側に位置する基板の前記第 1 偏光層がカラーフィルタの液晶層側に配置されていることを特徴とする。

このような構成であれば、黒表示部において、カラーフィルタ層で光が吸収されない。

- 10 請求項 8 又は 9 記載の液晶パネルであって、反観察者側に位置する基板にカラーフィルタを有し、反観察者側に位置する基板の前記第 1 偏光層がカラーフィルタの基板側に配置されていることを特徴とする。

- 請求項 1 又は 2 記載の液晶パネルであって、前記第 1 偏光層がニ
- 15 コルプリズム、散乱素子（好ましくは、異方性を有する）、屈折率の異なる多層膜（好ましくは、異方性を有する）、又はホログラフィック素子からなることを特徴とする。

これらのものは、光の偏光に対して選択性を有するという作用を発揮できる。

- 20 請求項 1 又は 2 記載の液晶パネルであって、前記第 1 偏光層が左右どちらかの円偏光を反射する構造であり、好ましくは、前記第 1 偏光層の屈折率分布が螺旋構造を有し、更に好ましくは、前記螺旋構造がコレステリック液晶またはポリマーからなることを特徴とする。

- 25 尚、屈折率分布が螺旋構造を有していれば、選択波長特性を利用して、光の透過、反射を円滑に行うことができる。

請求項 26 又は 27 記載の液晶パネルであって、円偏光を直線偏光に変えるための位相差層が配置されていることを特徴とする。

請求項 1 又は 2 記載の液晶パネルであって、前記液晶層に垂直に伝播する光の位相変化が、黒表示時にほぼ零となるように液晶層が構成されることを特徴とする。

このように液晶層で位相変化がないと、黒表示部での光が確実に反射されることになる。

請求項 34 又は 35 記載の液晶パネルであって、前記液晶層が、電圧無印加時に液晶が垂直配向を有する垂直配向モードであり、又は前記液晶層が、電圧無印加時に液晶がホモジニアス配向を有し、基板に平行な横電界で駆動される横電界モードであることを特徴とする。

上記構成であれば、黒表示時に液晶層を透過する光が偏光変換されない。

請求項 1 又は 2 記載の液晶パネルであって、前記液晶層に垂直に伝播する光の位相変化が、黒表示時に最小となるように液晶層が構成されることを特徴とする。

請求項 40 又は 41 記載の液晶パネルであって、前記液晶層が、捻れネマチックモード、ハイブリッド配向モード、又は、OCBモードであることを特徴とする。

液晶パネルを有し、暗表示と明表示が表示可能な液晶表示装置において、前記暗表示部に入射する光を、導光機構により前記明表示部に導くことで、前記暗表示部に入射する光の少なくとも一部を前記明表示部の表示に用いることを特徴とする。

液晶パネルを有し、暗表示と明表示が表示可能な液晶表示装置において、前記暗表示部に入射する光の一部を、導光機構により前記

明表示部に導くことで、明表示部に対する暗表示部の相対表示面積が大きくなるほど、前記明表示部が高輝度となることを特徴とする。

液晶パネルを有し、暗表示と明表示が表示可能な液晶表示装置において、前記暗表示部に入射する光の一部を、導光機構により前記

- 5 明表示部に導くことで、暗表示部の階調レベルが黒に近くなるほど、前記明表示部が高輝度となることを特徴とする。

バックライト部と、画素に反射部と透過部を有する液晶パネルを有し、前記反射部の裏面で反射したバックライト光と、前記透過部からバックライト側に透過した外光とを、導光機構を用いて明表示

- 10 部に導き、明表示部から出射させることを特徴とする。

請求項 5 1 記載の液晶パネルであって、前記画素が凹凸構造を有し、前記透過部が凹凸構造の平坦な部位を含んで形成されたことを特徴とする。

- 15 このような構成であれば、反射特性を保ったまま開口面積を向上することができる。

請求項 5 1 記載の液晶パネルであって、前記バックライト部が、時分割で RGB を発光することを特徴とする。

このような構成であれば、透過時の輝度が向上することができる。

- 20 請求項 4 8 ～ 5 1 記載の液晶パネルであって、前記導光機構が、請求項 1 又は 2 の液晶パネルと、前記液晶パネルの反観察者側に隣接して配置された導光体とから成ることを特徴とする。

請求項 5 4 ～ 6 1 記載の液晶パネルであって、観察者側に拡散層を有する導光体を具備するバックライト部と、前記拡散層の観察者側に前記導光体とを具備したことを特徴とする。

- 25 請求項 5 4 ～ 6 1 記載の液晶パネルであって、前記導光体が、バックライト光を透過し、前記液晶パネルの反射光の少なくとも一部

を内部で伝播することを特徴とする。

請求項 70 ～ 77 記載の液晶パネルであって、前記導光体が、屈折率が異なる層が斜めに積層された構造であることを特徴とする。

請求項 70 ～ 77 記載の液晶パネルであって、前記導光体が、バックライト側の面に非対称形状の溝が形成された構造であることを特徴とする。

駆動部を有する請求項 48 ～ 51 記載の液晶表示装置において、前記駆動部が、フレーム期間内に黒表示を一定期間挿入する駆動を行うことを特徴とする。

上記構成であれば、白表示部の輝度の低下を抑制しつつ、画像の尾引き現象が低減し、応答速度が向上する。

駆動部を有する請求項 48 ～ 51 記載の液晶表示装置において、多重反射防止手段が設けられていることを特徴とする。

このような構成であれば、液晶パネル内で複屈折が残ることに起因する多重反射を防止できるので、黒部分での光漏れが防止でき、コントラストが向上する。

請求項 51 記載の液晶表示装置において、前記バックライトがサイドライト型であることを特徴とする。

このような構成であれば、反射されてきた偏光が反射され易いので、光が円滑に再利用される。

液晶パネルを有する液晶表示装置において、液晶層に入射する光を、導光機構により、前記液晶層を互いに異なる光路長で透過する光に変換することで、複数の位相を有する光が同方向に出射することを特徴とする。

請求項 103 記載の液晶パネルであって、前記導光機構が、液晶層、及び偏光状態により反射と透過を選択的に分離する偏光層から



成ることを特徴とする。

#### 図面の簡単な説明

図 1 (a) ~ (c) は、実施の形態 1 から 3 の液晶パネルの断面  
5 図である。

図 2 は、実施の形態 2 の液晶パネルの表示原理を説明するための  
説明図である。

図 3 は、ピーク輝度の表示原理を説明するための説明図である。

図 4 は、実施の形態 8 の液晶パネルの表示原理を説明するための  
10 説明図である。

図 5 は、実施の形態 1 の液晶表示装置の断面図である。

図 6 は、実施の形態 1 の液晶表示装置の断面図である。

図 7 は、表示面積比率とピーク輝度との関係を示すグラフである。

図 8 は、暗表示の階調とピーク輝度との関係を示すグラフである。

図 9 (a) (b) は、実施の形態 6 に対応する具体例 1 の液晶表示  
15 装置の導光体の例を示す 説明図である。

図 10 は、実施の形態 6 に対応する具体例 2 の液晶表示装置の説  
明図である。

図 11 は、液晶配向方位とピーク輝度との関係を示すグラフであ  
20 る。

図 12 は、実施の形態 8 に対応する具体例の液晶表示装置の断面  
図である。

図 13 は、実施の形態 8 に対応する具体例の液晶表示装置の断面  
図である。

図 14 は、画素の凹凸構造を示す平面図である。

## 発明を実施するための最良の形態

## (本発明の概要)

本発明の液晶パネルは、暗表示部に入射する光を反射し、明表示部に入射する光を透過する機能を有するものである。このため、本発明の液晶パネルは、液晶層と、前記液晶層の視認側（図1(a)）、もしくは、両側に第1偏光層である偏光選択反射層303を有する（図1(b)）。または、液晶層の視認側にカラーフィルタ層305を有する場合に、液晶層304とカラーフィルタ層305の間に偏光選択反射層303を有することを特徴とする（図1(c)）。このとき、偏光選択反射層303の視認側に第2偏光層である吸収型偏光層301を有する。このように、吸収型偏光層301を用いると、偏光選択反射層303を透過する光のうち、表示に用いない余分な偏光を有する光が吸収されコントラストが向上する効果が得られるという利点がある。尚、図1において、300はガラス基板、302は対向基板である。

次に、図2は、上記の構成で液晶層への入射光を選択的に反射、もしくは透過できる原理を示す。尚、図2において、400はガラス基板、403は対向基板である。

偏光選択反射層A402は、バックライト光407、412のうち直線偏光のP波を透過しS波を反射する。また、偏光選択反射層B405は、同じく入射光のうちP波を反射しS波を透過する特性を有する。液晶層406は、黒表示部415では透過光の位相が変化せず、白表示部416ではPS変換413されるものを用いる。例えば、液晶層406には、液晶層を垂直に伝播する光の位相変化が、黒表示時にはほぼ零となるものを用いることができる。また、吸収型偏光層A401はP波を透過し、吸収型偏光層B405はS波

を透過する構成とする。

黒表示部 4 1 5 に入射したバックライト光 4 0 7 のうち、偏光選択反射層 A 4 0 1 で S 波 4 1 0 は反射され、P 波 4 0 8 は透過する。P 波 4 0 8 はさらに吸収型偏光層 A 4 0 1 を透過し、液晶層 4 0 6 に入射する。このとき、偏光選択反射層 A 4 0 2 を、例えば S 波の一部が透過しても、透過した S 波は吸収型偏光層 A 4 0 1 で吸収されるため、液晶層 4 0 6 には P 波のみが入射される。入射した P 波 4 0 8 は液晶層 4 0 6 で位相が変調されること無く視認側の偏光選択反射層 B 4 0 4 に入射し、P 波 4 0 9 として反射される。従って、光はパネルから出射せず黒表示が得られる。反射した P 波 4 0 9 は、同じく P 波として吸収型偏光層 A 4 0 2 と偏光選択反射層 A 4 0 1 を透過し、バックライト側に P 波 4 1 1 として出射される。また、視認側に吸収型偏光層 B 4 0 5 を配置すると、例えば偏光選択反射層 B 4 0 5 を P 波の一部が透過しても、透過した P 波は吸収型偏光層 B 4 0 5 で吸収されるために、黒表示が得られる。

このとき、偏光選択反射層には、光の偏光に対して選択性を有するものを用いることができる。例えば、ニコルプリズム、誘電多層膜又はホログラフィック素子を用いることができる。これらは何れも P 波と S 波とを選択的に透過又は反射することができる。また、偏光の選択性に方位異方性を有していてもよい。例えば、偏光選択反射層に垂直に入射する光と、斜めに入射する光に対して選択性の程度が異なってもよい。例えば、携帯端末等で、視認範囲が正面に限られる場合は、偏光選択反射層の法線方向から極角  $20^{\circ}$  以内の範囲で偏光選択性を高くしても良い。また、バックライトから液晶パネルに入射する光の角度分布に応じて、偏光選択反射層の異方性を設計しても良い。

また、散乱素子を用いても良い。例えば、液晶とポリマーとの複合体から成る散乱素子は、屈折率マッチングに方位異方性を有するため、P波とS波とを選択的に散乱、透過することができる。

5 また、偏光選択層には、左右どちらかの円偏光を反射するものを用いても良い。例えば、層内の屈折率分布が螺旋構造を有するものを用いても良い。具体的には、コレステリック液晶又はポリマーを用いて螺旋構造を形成しても良い。

10 一方、白表示部416に入射したバックライト光412は、同じくP波418として液晶層406に入射した後、液晶層406でP-S変換413されてS波417となり、偏光選択反射層B404と吸収型偏光層B405をS波414として透過する。このため白表示が得られる。

15 このとき、液晶層406は、偏光選択反射層B404に入射する光の偏光状態を制御して反射・透過の選択性を具現する機能と、表示を行う機能を兼ね備えている。

20 また、吸収型のカラーフィルタ層を視認側に用いる場合は、液晶層406とカラーフィルタ層との間に偏光選択反射層B404を設けると、黒表示部415において、カラーフィルタ層で光が吸収されず、偏光選択反射層B404において、ほぼ全光量がバックライト側に反射される。

25 パネルの駆動方法としては、フレーム期間内に黒表示を一定期間挿入する駆動方法を用いても良い。液晶ディスプレイのようにホールド型の表示素子ではフレーム期間内に黒表示を挿入すると、画像の尾引き現象が低減し、応答速度が向上して見える効果がある。しかし、従来は黒挿入によって実質的な輝度が低下するという課題があった。一方、本発明の構成では、画素の黒表示時に画素に入射し

た光は白表示部に伝播されるため、上記の黒挿入を行う駆動を用いても、白表示部の輝度が低下しない効果が得られる。

本発明の第1の液晶表示装置は、暗表示部の液晶層へ入射する光を、導光機構により明表示部の液晶層に導くことで、暗表示部に入射する光をリサイクルして明表示部の表示に用いて、ピーク輝度を  
5 実現するものである。

ピーク輝度を実現する表示原理を、まず図3を用いて説明する。

図3(a)は、画面上に白黒表示が存在するときに、黒表示部に  
10 入射したバックライト光が、導光体700等で光リサイクルされ白表示部に入射する原理を示す。

導光体700上に、偏光のP波を透過し、S波を反射する偏光選択反射層A700と、上下基板と液晶層716を有する液晶パネルが積層され、さらに上基板702の上面には、偏光のS波を透過し、P波を反射する偏光選択反射層B703が積層されている。

15 また、液晶層713は、黒表示時に通過光の偏光状態が変わらず、白表示時には、偏光がPS変換712される配向を有するものを用いる。

このとき、偏光選択反射層A700を透過したP波705は、黒表示部707の液晶層を透過してもP波を保持する。従って、P波  
20 705は、上面の偏光選択反射層B704で反射され、反射光710となって、再び偏光選択反射層A701を透過した後、導光体700内を伝播光711として伝播する。導光体700からの出射光のうち、黒表示部707に再度入射する光は、上述した理由で、再び導光体700に光リサイクルされる。

25 一方、白表示部708に出射した光は、液晶層716でPS変換712されて、S波706として偏光選択反射層B704に入射す

る。このとき、S波は偏光選択反射層B704を透過するため、出射光A714となる。上記の構成を用いることで、黒表示部に入射した光は、観察者側に出射せず、導光体700で伝播されて白表示部から出射することが可能となる。このため、白表示部の表示面積が小さいほど、表示輝度が高くなり、ピーク輝度が発生する。

図3(b)は、画面上に中間調表示部709が存在する場合に、入射光が光リサイクルする原理を示す。中間調表示の場合、液晶層716を通過した時点で光は楕円偏光717を有する。このとき、楕円偏光のS波706の成分が、出射光B715として出射し、中間調表示が行われる。また、楕円偏光717の残りのP波成分は反射光710として、導光体700側に反射される。この反射光710は、導光体中を伝播し(伝播光711)、白表示部708でPS変換712されて、出射光A714として出射される。

上記原理により、中間調表示時においても、光リサイクルが可能となり、ピーク輝度が発現する。

黒表示部を透過する光が偏光変換されると、黒表示部から光が出射し、コントラストが低下する。これは、特に液晶層でリサイクル光が多重反射した場合、色相変化等が発生し視認性が低下する。したがって、液晶層は、黒表示時に液晶層を透過する光が偏光変換されないものが望ましく、具体的には、電圧無印加時に液晶がホメオトロピック配向を有する表示モードや、ホモジニアス配向を有し、基板と平行な横電界で駆動される横電界モード等が用いられる。また、90°ツイストネマチックモードの場合は、黒表示時に偏光変換がほぼ零となるようにノーマリホワイトモードで用いるのが望ましい。また、液晶層としては、ハイブリッド配向や、OCBモードを用いることもできる。特に、OCBモードは応答速度が数msと

速いため、上記の黒挿入を行う駆動が有効である。

上記構成を用いることで、液晶層の偏光状態を用いて表示を行うとともに、上面側の偏光選択反射層 B の偏光選択により光リサイクルを行うことが可能となる。

- 5 液晶パネルとしては、透過型、及び半透過型のパネルを用いることができる。

白表示部のピーク輝度は、黒表示や中間調表示部から光リサイクルされる光の量で決まる。したがって、画面に黒表示部が多いほど、白表示部のピーク輝度は高くなる。また、中間調表示部の輝度が黒レベルに近いほど、中間調表示部での視認方向への出射光が少なくなり、結果として白表示部へ光リサイクルされる光量は増加する。したがって、中間調表示部の階調レベルが黒レベルに近く、また、白表示部の階調レベルが白に近いほど、ピーク輝度は増加する。

10

図 3 では偏光選択反射層 B 7 0 4 は、上基板 7 0 3 に外付けであった。一方、カラーフィルタが上基板 7 0 3 に内付けされた場合は、カラーフィルタでの吸収光は光リサイクルされない。このため、偏光選択反射層 B 7 0 4 はカラーフィルタ層に更に内付けする必要がある。

15

本発明の第 2 の液晶表示装置は、液晶層に入射する光を、導光機構により、前記液晶層を互いに異なる光路長で透過する光に変換することで、複数の位相を有する光が同方向に出射することを特徴とする。このとき、導光機構は、液晶層、及び偏光選択反射層から成ることを特徴とする。本構成により液晶層を透過する光の偏光状態が平均化され、階調反転の発生が抑制される。図 4 は原理図である。

20

25 中間調表示時には、液晶層を一度で透過する出射光 A 1 2 0 9 と、上下の偏光選択反射層で反射した後に出射する出射光 B 1 2 1 0 が

存在する。これは、中間調表示時には、液晶層中にS波とP波が混在することにより、偏光選択反射層では一定の割合で透過光と反射光が発生するためである。このとき、出射光B 1 2 1 0の液晶層1 2 0 8での光路長は、出射光A 1 2 0 9の2倍と成る。従って、視  
5 認時には出射光A 1 2 0 9と出射光B 1 2 1 0が平均化されることになり、特に階調反転が低減する効果が得られる。尚、図4において、1 2 0 0はガラス基板、1 2 0 1は偏光選択反射層A、1 2 0 2は吸収型偏光層A、1 2 0 3と1 2 0 4とは透明電極、1 2 0 5は対向基板、1 2 0 6は偏光選択反射層B、1 2 0 7は吸収型偏光  
10 層B、1 2 0 8は液晶層である。

次に、具体的な形態を、以下に説明する。

#### (実施の形態1)

##### [液晶表示装置の構成及び動作原理]

図1(a)は、本発明の実施の形態1に係わる液晶パネルの断面  
15 図である。

偏光選択反射層3 0 3を対向基板3 0 2上に有する。このとき、前記図2に示した原理に従い、液晶層4 0 6の表示状態により、黒表示時には偏光選択反射層3 0 3で反射した光をバックライト側に反射し、白表示時には透過することが可能な液晶パネルが得られる。

20

#### (実施の形態2)

##### [液晶表示装置の構成及び動作原理]

図1(b)は、本発明の実施の形態2に係わる液晶パネルの断面  
図である。

偏光選択反射層3 0 3を液晶層3 0 4の両側に有する。このとき、  
25 図2に示した原理に従い、液晶層4 0 6の表示状態により、黒表示時には偏光選択反射層B 4 0 4で反射した光をバックライト側に反



射し、白表示時には透過することが可能になると共に、バックライト 407 からの光のうち、S 波 410 を偏光選択反射層 A 401 で反射することが可能となる。このため、バックライト光が一連の光路で吸収されることなく、ほぼ全てのバックライト光が反射光か透過光と成ることが可能な液晶パネルが得られる。

〔その他の事項〕

(1) 本例では、偏光選択反射層 A 402 は、P 波を透過し S 波を反射するものとしたが、これは S 波を反射し P 波を透過するものでも良い。そのときは、同じく偏光選択反射層 B 404 は P 波を反射し S 波を透過するものとする。

(2) 偏光選択反射層は、左右の円偏光に対して選択性を有しても良い。例えば偏光選択反射層 A 401 が右円偏光を反射、左円偏光を透過し、偏光選択反射層 B 404 が左円偏光を反射し、右円偏光を透過するものを用いても良い。この場合も左右の選択性をそれぞれの偏光選択反射層で逆転させても同様の効果が得られる。

(実施の形態 3)

〔液晶表示装置の構成及び動作原理〕

図 1 (c) は、本発明の実施の形態 3 に係わる液晶パネルの断面図である。

カラーフィルタ層 305 を対向基板 302 に有し、液晶層 304 との間に偏光選択反射層 303 を有する。カラーフィルタ層としては、顔料分散タイプや染料タイプを用いることができる。カラーフィルタ層 305 と液晶層 304 間に偏光選択反射層 303 を設けることで、黒表示時にバックライト光がカラーフィルタ層 305 で吸収されることなく、バックライト側に反射される。

(実施の形態 4)

## 〔液晶表示装置の構成及び動作原理〕

実施の形態 1 の液晶パネルにおいて、液晶層に、黒表示時に通過光の偏光状態の変化がほぼゼロであり、白表示時には、偏光が P S 変換される配向を有するものを用いる。具体的には、液晶層には、

- 5 液晶が負の誘電異方性を有し、電圧無印加時に垂直配向を有するものを用いることができる。液晶層が垂直配向を有する場合、液晶層を基板間方向に進行する光は位相変調を受けない。従って、例えば P 波で液晶層に入射した光は、P 波のまま対向基板の偏光選択反射層に入射することができ、図 2 に示した原理に従い選択的に反射、  
10 及び透過光が発生する。このとき、液晶層の表示状態により、黒表示時には偏光選択反射層で反射した光をバックライト側に反射し、白表示時には透過することが可能な液晶パネルが得られる。

## 〔その他の事項〕

- (1) 液晶層には、上記以外にも電圧無印加時に液晶がホモジニアス配向を有する横電界モードの配向を用いても良い。横電界モード  
15 も液晶層を基板間方向に進行する光は位相変調を受けないため同様の効果が得られる。

- (2) 偏光選択反射層は視認側の基板を含み、液晶層の片側、又は両側に配置することができる。実施の形態 3 と同様の原理でカラー  
20 フィルタ層を設けることもできる。

## (実施の形態 5)

## 〔液晶表示装置の構成及び動作原理〕

- 実施の形態 1 の液晶パネルにおいて、液晶層に、黒表示時に通過光の偏光状態の変化が最小となり、白表示時には、偏光が P S 変換  
25 される配向を有するものを用いる。具体的には、液晶層にはツイストネマチックモード、ハイブリッドモード、及びベンド配向を有す

る O C B モード等を用いることができる。これらは電圧印加により液晶が基板から立ち上がることで黒表示となるものであり、その際に液晶層を基板間方向に通過する光の位相変化はゼロではないが、最小となる。位相変化が最小となれば、例えば P 波で液晶層に入射した光の大部分が P 波を保持して対向基板側の偏光選択反射層に入射することになり、上述した理由で、バックライト光の大部分が吸収されること無く透過光か反射光となる液晶パネルが得られる。

(実施の形態 6)

〔液晶表示装置の構成〕

図 5 は、本発明の実施の形態 6 に係わる透過型の液晶表示装置の断面図である。簡便のためバックライトは省略した。上下基板間に液晶層 106 が挟持された液晶パネルの下側に、拡散層 100、導光体 101、偏光変換選択層 A 102 が積層され、上側に偏光選択反射層 B 105 が積層されている。尚、図 5 において、103 は下基板、104 は上基板である。

〔液晶表示装置の動作原理〕

バックライトからの入射光 107 のうち、P 波 108 成分は、偏光選択反射層 A 102 を通過し、S 波 109 成分は反射される。反射した光は拡散層 100 で拡散されて自然光となり、導光体 101 内を伝播する。また、黒表示部 112 に入射した P 波 108 の光は、液晶層で偏光変換を受けないため偏光変換選択層 B 105 で反射されて、同じく導光体 101 内を伝播する。

黒表示部 112 では、導光体内を伝播する光のうち、拡散 111 による自然光の P 波成分は順次液晶層 106 に再度入射した後、偏光選択反射層 B 105 で反射し、再び導光体 101 内を伝播する。

また、白表示部 113 では、液晶層 106 に入射した P 波 108

の光は P S 変換 1 1 0 されて S 波 1 0 9 と成るため、偏光選択反射層 B 1 0 5 を透過して視認される。このため、黒表示部 1 1 2 に入射した光を白表示部 1.1 3 で表示に用いることができ、ピーク輝度が発生する。

5   〔その他の事項〕

（１）偏光選択反射層としては、直線偏光である P 波と S 波を選択反射する以外に、左右の円偏光を選択反射するものを用いることもできる。また、偏光選択反射層は、偏光選択を行う層に吸収型の偏光層を積層したものも用いることができる。このとき、偏光選択反射層上に吸収型偏光層を用いることで、光リサイクルが行われる。また、偏光選択反射層での選択性が不十分でも、吸収型偏光層で非選択の偏光が吸収されるため黒浮きがなく高コントラストが実現される。

（２）図 5 では、液晶層として、電圧無印加時に垂直配向を有し、電圧印加で配向方位がほぼ 4 5 ° 傾いて白表示を行う表示モードを用いている。垂直配向の液晶層は、基板に垂直に伝播する光に対して複屈折がなく、偏光変換されない。このとき、偏光の選択性を上下で直交させれば、電圧無印加時に黒表示が得られる。

（３）バックライトは、サイドライト型と直下型のどちらでも用いることができる。

図 6 にサイドライト型のバックライトを用いた場合の断面図を示した。主に光リサイクルに用いる導光体と、バックライトの導光体が拡散層を挟んで隣接することで、効率的に光リサイクルを行うことができる。導光体の間に拡散層を設けることで、液晶パネルに実質、面発光の拡散光を入射することができ、面内輝度の均一性が向上する。

また、導光体での光損失は、通常 1 % 以下と極めて少ない。このため、主にリサイクル光を伝播する作用を有する導光体を用いると、伝播光が減衰せず効果的である。

- 光リサイクルの導光体を設けると、更に次の効果がある。一般に、
- 5    バックライトの導光体にはバックライト光をパネル裏面に均一に照射するための凹凸構造が設けられている。このためバックライトの導光体がりサイクル光の導光機構を兼ねると、リサイクル光が裏面の凹凸構造で散乱されて、裏面から逃げてしまいリサイクルの効率が低下する。以上の理由で、リサイクル光の伝播を主眼とする導光
- 10   体を用いることで効率的に光リサイクルが実現される。

(4) 液晶表示装置の具体的な応用としては、例えば、液晶テレビ、液晶モニター、携帯情報端末、及び携帯電話等に用いることができる。

〔実施の形態 6 に対応する具体例 1〕

- 15    実施の形態 6 に対応する具体例 1 を図 6 を用いて説明する。尚図 6 において、205 は下基板、206 は上基板、211 は入射光 A、212 は出射光 A、213 は入射光 B、214 は出射光 B、215 は黒表示部、215 は白表示部である。

- ランプ 210 に隣接して配置されたアクリル製の導光体 A 200
- 20   上に、拡散層 201 として拡散シートを配置し、さらに導光体 B 202 を積層した。次に導光体 B 202 上に P 波を選択反射する偏光選択反射層 A 203 を積層した。偏光選択反射層としては、有機や無機が多層膜やコレステリック液晶ポリマー層から成るフィルムを用いることができる。次に P 波を透過するように吸収型偏光板 A 2
- 25   04 を配置する。吸収型偏光板 A を用いると、偏光選択反射層での偏光選択性が不十分でもバックライト側から入射する偏光が完全に

P波となる。上下基板間に挟持する液晶層209は、電圧無印加時に液晶が垂直配向を有している。このため、液晶層209は電圧無印加で偏光変換が起こらず、電圧印加で液晶が傾斜しP波からS波に偏光が変換される。上基板206上には、P波を選択反射し、S波を透過する偏光選択反射層B207と吸収型偏光板B208が積層されている。このとき、吸収型偏光板B208はS波を透過するように配置される。また、図示しないが上下基板の内側には透明電極層が形成され液晶層が駆動される。

画面上に境界を介して白黒表示を行ったところ、黒表示部の面積が増加するに伴い白表示部の輝度が増加するピーク輝度が観察された。

画面中央に白ウィンドウを表示し、白黒表示の面積比率を変えて表示を行ったときの面積比率と白表示部の輝度の関係を図7に示した。このとき、黒表示の面積比率が増加するに伴い、白輝度が指数関数的に増加した。特に面積比率が80%以上でピーク輝度が大きく増加し、1500nitから2000nitが実現された。

次に、黒表示の面積比率を90%に固定し、黒表示部に相当する面積の部位を黒から白へ階調表示（暗表示）して階調とピーク輝度の関係を調べた結果を図8に示した。このとき、白表示部は透過率100%の表示とした。暗表示部の透過率が上がり白に近づくほど、ピーク輝度が減少した。これは、暗表示の階調表示に必要な光以外が光リサイクルされるため、透過率が上がるほどリサイクル光の絶対値が減少し、ピーク輝度が低下するためである。

液晶層としては、上記の垂直配向以外に、ホモジニアス配向を用いたノーマリブラックの横電界表示モードやSTNモード、及び90°ツイスト等のTNモード等を用いることもできる。

拡散層 2 0 1 を用いることで、ランプ 2 1 0 の光が拡散面光源として利用でき、面内均一性が向上する。

導光体 B としては、例えば、図 9 (a) に示すように、互いに屈折率の異なる層 A 1 3 0 0、及び層 B 1 3 0 1 が斜めに形成された導光体を用いる。このとき、バックライト光 1 3 0 2 は導光体を透過し、リサイクル光 1 3 0 3 は層の界面で全反射することで、再度、上面側から出射する。出射した光は、液晶層の表示状態により適時、視認側に出射する。リサイクル光として対向基板の偏光選択反射層で反射される。本過程を繰り返すことで、暗表示部に入射した光は、明表示部までパネル内を伝播される。

また、図 9 (b) に示すように導光体 B の下面に溝を設けることで、内部を伝播する伝播光を閉じ込めたり出射することが可能となる。このとき、下面側に溝を設けると、導光体内部に閉じ込め光（リサイクル光 1 3 0 7）を発生させる効果がある。閉じ込め光は、例えば、溝の下面側に設けられた拡散層等で順次伝播方向を変えることで上面側から出射することが可能となる。

尚、図 9 (a) (b) において、1 3 0 4 は導光体、1 3 0 5 は溝、1 3 0 6 はバックライト光、1 3 0 7 はリサイクル光である。

上記例では、カラーフィルタを用いていないが、カラーフィルタを用いることもできる。顔料分散型等の吸収型カラーフィルタが基板に内付けされた場合、偏光選択反射層は、カラーフィルタ層の更に内側に内付けする必要がある。これは、カラーフィルタ層で吸収光が発生するとリサイクル効率が低下するためである。

〔実施の形態 2 に対応する具体例 2〕

実施の形態 6 に対応する具体例 2 を、図 1 0 を用いて説明する。図 1 0 はノーマリブラックの横電界表示モードの例である。尚、図

10において、100は大1の導光体、1001は拡散層、1004は対向基板、1006は偏光板、1007はランプ、1008はランプカバー、1011はソースライン、1012はゲートラインである。

- 5 櫛形電極1014を有するアレイ基板1003上で、液晶1013はホモジニアス配向を有している。このとき、液晶の配向方向1010は、第2の導光体1002内での光の主な伝播方向1009とほぼ垂直となっている。

- 10 上記構成により、第2の導光体1002から液晶層1015に入射する入射光1016は、液晶層1015を垂直のみならず、伝播方向と平行で、かつ斜めに透過する光に対しても位相変化を受け難くなる。これは、入射光1016と液晶長軸の配向方向1010が成す角が、ほぼ垂直となるためである。このため、黒表示時における偏光選択反射層1005の選択反射性が向上し、ピーク輝度の発生効率が向上する。

なお、液晶の配向方向が、伝播方向と水平であっても同様の効果が得られる。これは、伝播方向に対して液晶の位相差が存在しないためである。

- 20 液晶の配向方向1010と伝播方向1009の成す角 $\theta$ と、ピーク輝度の関係を図11に示した。なお、ピーク輝度は $\theta$ が $0^\circ$ の値で規格化した。

- 25  $\theta$ が $0^\circ$ と $90^\circ$ でピーク輝度は最大となり、 $45^\circ$ で最小となった。これは、液晶層を斜めに透過する光に対して、 $\theta$ が $45^\circ$ の場合に、最も位相差変化が発生し、リサイクル光が減少するためである。

(実施の形態7)



## 〔液晶表示装置の構成及び動作原理〕

図 1 2 及び図 1 3 は本発明の実施の形態 7 に係わるバックライトと、反射層に開口部を有する半透過型の液晶表示装置の断面図である。図 1 2 は透過時の光の経路、図 1 3 は反射時の光の経路を示す。

5 透過時において、ランプ 5 1 1 からの出射光 A 5 1 4 の P 波成分が、偏光選択反射層 A、及び吸収型偏光板 A を透過して液晶層 5 1 0 に入射する。黒表示部 5 1 2 では、入射した P 波は、偏光変換を受けずに、上面の偏光選択反射層 B 5 0 8 で反射され、導光体 B に再度入射し内部を伝播する。導光体 B 5 0 2 を伝播する光のうち、  
10 白表示部 5 1 3 に入射する光は液晶層 5 1 0 で P S 変換されて、S 波として視認側に出射する（出射光 A 5 1 5）。このとき、偏光選択反射層 B の上面に吸収型偏光板 B 5 0 9 を、共に S 波を通過するように軸を合わせて積層することで、偏光性が向上しコントラスト向上の効果が得られる。また、吸収型偏光板の下面側に偏光選択反射層  
15 を設けることで、裏面から入射する光のリサイクルが可能となる。これは、背面側の偏光選択反射層 A 6 0 3 と吸収型偏光板 6 0 4 でも同様である。

反射時においては、黒表示部に外部から入射する光は、透過部から反射層の下  
20 の導光体を伝播して白表示部から出射する。入射光 B 6 1 4 は、透過部 6 1 8 から背面の導光体 B 6 0 2 に入射し、導光体 B 6 0 2 内を伝播して、白表示部から出射する（出射光 C 6 1 7）。

## 〔その他の事項〕

（1）半透過型の液晶表示装置における画素の反射部と透過部との構成は、図 1 2 に示すように、画素の中央に透過部を設ける以外に、  
25 図 1 4 のように、画素の凹凸構造の凸部にのみ反射部 1 4 0 4 を設けても良い。凸部間の平坦な領域は、外光が正反射するために反射

特性には寄与しない。このため、凸部間を透過部 1405 とすると、反射特性を保ったまま開口面積を向上する効果がある。尚、図 14 において、1401 はソースライン、1402 はゲートライン、1403 は画素である。

- 5 (2) バックライトには、冷陰極管の他にも、白色 LED や色時分割型の LED バックライトを用いることができる。特に、RGB 色時分割型の LED 光源を用いると、透過時の輝度が向上する効果が得られる。

#### (実施の形態 8)

#### 10 [液晶表示装置の構成及び動作原理]

図 4 は、本発明の実施の形態 7 に係わる液晶表示装置の表示原理を示す。

- 液晶層 1208 に垂直配向モードを用い、液晶層 1208 の両側に偏光選択反射層 A 1201、及び偏光選択反射層 B 1206 を積層する。このとき、中間調表示時には、液晶層を一度で透過する出射光 A 1209 と、上下の偏光選択反射層で反射した後に射出する出射光 B 1210 が存在する。これは、中間調表示時には、液晶層中に S 波と P 波が混在するため、偏光選択反射層では一定の割合で透過光と反射光が発生するためである。このとき、出射光 B 1210 の液晶層 1208 での光路長は、出射光 A 1209 の 2 倍となる。従って出射光 A 1209 と出射光 B 1210 は異なる位相差を有する。このため視認時には出射光 A 1209 と出射光 B 1210 が平均化されることになり、マルチドメイン型液晶パネルと同様の原理で、特に階調反転が低減する効果が得られる。

#### 25 [実施の形態 8 に対応する具体例]

実施の形態 8 に係わる半透過型の液晶表示装置を、図 12 及び図

1 3 を用いて説明する。図 1 2 は透過時の光の経路、図 1 3 は反射時の光の経路を示す。図 1 2 において、5 0 5 は下基板、5 0 7 は上基板、5 1 0 は液晶層、5 1 2 は黒表示部、5 1 4 は入射光 A、5 1 5 は出射光 A であり、また、図 1 3 において、6 0 0 は導光体 A、6 0 1 は拡散層、6 0 2 は導光体 B、6 0 3 は偏光選択反射層 A、6 0 4 は吸収型偏光板 A、6 0 5 は下基板、6 0 6 は反射部、6 0 7 は上基板、6 0 8 は偏光選択反射層 B、6 0 9 は吸収型偏光板 B、6 1 0 は液晶層、6 1 1 はランプ、6 1 2 は黒表示部、6 1 3 は白表示部、6 1 4 は入射光 C、6 1 5 は出射光 C、6 1 6 は透過部である。

開口部を有する半透過型の液晶パネルにおいて、画素の反射部 5 0 6 と開口部 5 1 6 を面積比 4 0 : 6 0 で形成した。反射部はアルミ合金を用い、開口部は透明レジスト上に I T O 膜を用いて形成した。

ランプ 5 1 1 に隣接して導光体 A 5 0 0 を配置し、上面に拡散層 5 0 1 を積層した。導光体 A はアクリル系樹脂を用いて作成した。導光体 A の下面には、ドット状の凹凸を設け、ランプ 5 1 1 の光が、導光体 A 内を伝播するとともに、ドット状凹凸で散乱されて上面から出射し、上面の拡散シートで拡散されて拡散面光源となるようにした。拡散層 5 0 1 上に、アクリル系の導光体 B 5 0 2 を配置した。導光体 B 5 0 2 は、上下の面に溝を有することで、リサイクル光が内部を伝播すると共に、順次、白表示部から出射することが可能である。導光体 B 5 0 2 上に偏光変換選択層 A 5 0 3、吸収型偏光板 A 5 0 4 等を積層し、前記の液晶パネルの上面に偏光変換選択層 B 5 0 8、吸収型偏光板 B 5 0 9 等を積層して半透過型の液晶表示装置とした。

室内灯のもとで表示特性を評価した。ランプ 5 1 1 を点灯した透過時は、ランプの光が黒表示部でリサイクルされ、導光体 B 5 0 2 を伝播して白表示部 5 1 3 から出射した。また、ランプを消灯した反射時は、黒表示部に外部から入射する光は、透過部を透過し、反射層の下5の導光体を伝播して白表示部から出射した。このため、透過、反射時ともピーク輝度が発生し、高輝度化が図れた。

#### 産業上の利用可能性

10 本発明によれば、駆動のオン、オフに伴う液晶層の配向状態の違いを用いて、バックライト光のリサイクルを実現するとともに、パネル表示を行うことで、パネルの黒表示部に入射した光を白表示部にリサイクルしてピーク輝度が実現され、極めて高輝度なパネルが実現される。

## 請 求 の 範 囲

1 .

液晶層の両側に偏光層を有する液晶パネルにおいて、

観察者側に位置する偏光層が、偏光状態により反射と透過を選択的に分離する第1偏光層と、この第1偏光層より偏光度の高い第2偏光層とから成ることを特徴とする液晶パネル。

2 .

請求項1記載の液晶パネルであって、

反観察者側に位置する偏光層が、偏光状態により反射と透過を選択的に分離する第1偏光層と、この第1偏光層より偏光度の高い第2偏光層とから成ることを特徴とする液晶パネル。

3 .

請求項1記載の液晶パネルであって、

前記第2偏光層が吸収型の偏光層であることを特徴とする液晶パネル。

4 .

請求項2記載の液晶パネルであって、

前記第2偏光層が吸収型の偏光層であることを特徴とする液晶パネル。

20 5 .

請求項2記載の液晶パネルであって、

前記観察者側に位置する偏光層が、前記反観察者側に位置する偏光層の透過光と同じ偏光状態の光を反射し、前記透過光と偏光状態が異なる光を透過することを特徴とする液晶表示パネル。

25 6 .

請求項1記載の液晶パネルであって、

前記第 1 偏光層上に、前記第 2 偏光層が配置されていることを特徴とする液晶パネル。

7 .

請求項 2 記載の液晶パネルであって、

5 前記第 1 偏光層上に、前記第 2 偏光層が配置されていることを特徴とする液晶パネル。

8 .

請求項 1 記載の液晶パネルであって、

10 前記第 1 偏光層、及び第 2 偏光層が観察者側に位置する基板の内部側に設けられていることを特徴とする液晶パネル。

9 .

請求項 2 記載の液晶パネルであって、

前記第 1 偏光層、及び第 2 偏光層が観察者側に位置する基板の内部側に設けられていることを特徴とする液晶パネル。

15 10 .

請求項 8 記載の液晶パネルであって、

観察者側に位置する基板にカラーフィルタを有し、観察者側に位置する基板の前記第 1 偏光層がカラーフィルターの液晶層側に配置されていることを特徴とする液晶パネル。

20 11 .

請求項 9 記載の液晶パネルであって、

観察者側に位置する基板にカラーフィルタを有し、観察者側に位置する基板の前記第 1 偏光層がカラーフィルターの液晶層側に配置されていることを特徴とする液晶パネル。

25 12 .

請求項 8 記載の液晶パネルであって、

反観察者側に位置する基板にカラーフィルタを有し、反観察者側に位置する基板の前記第1偏光層がカラーフィルターの基板側に配置されていることを特徴とする液晶パネル。

13.

5 請求項9記載の液晶パネルであって、

反観察者側に位置する基板にカラーフィルタを有し、反観察者側に位置する基板の前記第1偏光層がカラーフィルターの基板側に配置されていることを特徴とする液晶パネル。

14.

10 請求項1記載の液晶パネルであって、

前記第1偏光層がニコルプリズムからなることを特徴とする液晶パネル。

15.

請求項2記載の液晶パネルであって、

15 前記第1偏光層がニコルプリズムからなることを特徴とする液晶パネル。

16.

請求項1記載の液晶パネルであって、

前記第1偏光層が散乱素子からなることを特徴とする液晶パネル。

20 17.

請求項2記載の液晶パネルであって、

前記第1偏光層が散乱素子からなることを特徴とする液晶パネル。

18.

請求項16記載の液晶パネルであって、

25 前記散乱素子が異方性を有することを特徴とする液晶パネル。

19.

請求項 17 記載の液晶パネルであって、

前記散乱素子が異方性を有することを特徴とする液晶パネル。

20.

請求項 1 記載の液晶パネルであって、

- 5 前記第 1 偏光層が屈折率の異なる多層膜からなることを特徴とする液晶パネル。

21.

請求項 2 記載の液晶パネルであって、

- 10 前記第 1 偏光層が屈折率の異なる多層膜からなることを特徴とする液晶パネル。

22.

請求項 20 記載の液晶パネルであって、

前記多層膜が異方性を有することを特徴とする液晶パネル。

23.

- 15 請求項 21 記載の液晶パネルであって、

前記多層膜が異方性を有することを特徴とする液晶パネル。

24.

請求項 1 記載の液晶パネルであって、

- 20 前記第 1 偏光層がホログラフィック素子からなることを特徴とする液晶パネル。

25.

請求項 2 記載の液晶パネルであって、

前記第 1 偏光層がホログラフィック素子からなることを特徴とする液晶パネル。

26.

請求項 1 記載の液晶パネルであって、



前記第1偏光層が左右どちらかの円偏光を反射する構造であることを特徴とする液晶パネル。

27.

請求項2記載の液晶パネルであって、

- 5 前記第1偏光層が左右どちらかの円偏光を反射する構造であることを特徴とする液晶パネル。

28.

請求項26記載の液晶パネルであって、

- 10 前記第1偏光層の屈折率分布が螺旋構造を有することを特徴とする液晶パネル。

29.

請求項27記載の液晶パネルであって、

- 15 前記第1偏光層の屈折率分布が螺旋構造を有することを特徴とする液晶パネル。

30.

請求項28記載の液晶パネルであって、

前記螺旋構造がコレステリック液晶またはポリマーからなることを特徴とする液晶パネル。

31.

- 20 請求項29記載の液晶パネルであって、

前記螺旋構造がコレステリック液晶またはポリマーからなることを特徴とする液晶パネル。

32.

請求項26記載の液晶パネルであって、

- 25 円偏光を直線偏光に変えるための位相差層が配置されていることを特徴とする液晶パネル。

3 3 .

請求項 2 7 記載の液晶パネルであって、

円偏光を直線偏光に変えるための位相差層が配置されていることを特徴とする液晶パネル。

5 3 4 .

請求項 1 記載の液晶パネルであって、

前記液晶層に垂直に伝播する光の位相変化が、黒表示時にほぼ零となるように液晶層が構成されることを特徴とする液晶パネル。

3 5 .

10 請求項 2 記載の液晶パネルであって、

前記液晶層に垂直に伝播する光の位相変化が、黒表示時にほぼ零となるように液晶層が構成されることを特徴とする液晶パネル。

3 6 .

請求項 3 4 記載の液晶パネルであって、

15 前記液晶層が、電圧無印加時に液晶が垂直配向を有する垂直配向モードであることを特徴とする液晶パネル。

3 7 .

請求項 3 5 記載の液晶パネルであって、

20 前記液晶層が、電圧無印加時に液晶が垂直配向を有する垂直配向モードであることを特徴とする液晶パネル。

3 8 .

請求項 3 4 記載の液晶パネルであって、

25 前記液晶層が、電圧無印加時に液晶がホモジニアス配向を有し、基板に平行な横電界で駆動される横電界モードであることを特徴とする液晶パネル。

3 9 .

請求項 3 5 記載の液晶パネルであって、

前記液晶層が、電圧無印加時に液晶がホモジニアス配向を有し、基板に平行な横電界で駆動される横電界モードであることを特徴とする液晶パネル。

5 4 0 .

請求項 1 記載の液晶パネルであって、

前記液晶層に垂直に伝播する光の位相変化が、黒表示時に最小となるように液晶層が構成されることを特徴とする液晶パネル。

4 1 .

10 請求項 2 記載の液晶パネルであって、

前記液晶層に垂直に伝播する光の位相変化が、黒表示時に最小となるように液晶層が構成されることを特徴とする液晶パネル。

4 2 .

請求項 4 0 記載の液晶パネルであって、

15 前記液晶層が、捻れネマチックモードであることを特徴とする液晶パネル。

4 3 .

請求項 4 1 記載の液晶パネルであって、

20 前記液晶層が、捻れネマチックモードであることを特徴とする液晶パネル。

4 4 .

請求項 4 0 記載の液晶パネルであって、

前記液晶層が、ハイブリッド配向モードであることを特徴とする液晶パネル。

25 4 5 .

請求項 4 1 記載の液晶パネルであって、

前記液晶層が、ハイブリッド配向モードであることを特徴とする液晶パネル。

46.

請求項40記載の液晶パネルであって、

5 前記液晶層が、OCBモードであることを特徴とする液晶パネル。

47.

請求項41記載の液晶パネルであって、

前記液晶層が、OCBモードであることを特徴とする液晶パネル。

48.

10 液晶パネルを有し、暗表示と明表示が表示可能な液晶表示装置において、

前記暗表示部に入射する光を、導光機構により前記明表示部に導くことで、前記暗表示部に入射する光の少なくとも一部を前記明表示部の表示に用いることを特徴とする液晶表示装置。

15 49.

液晶パネルを有し、暗表示と明表示が表示可能な液晶表示装置において、

20 前記暗表示部に入射する光の一部を、導光機構により前記明表示部に導くことで、明表示部に対する暗表示部の相対表示面積が大きくなるほど、前記明表示部が高輝度となることを特徴とする液晶表示装置。

50.

液晶パネルを有し、暗表示と明表示が表示可能な液晶表示装置において、

25 前記暗表示部に入射する光の一部を、導光機構により前記明表示部に導くことで、暗表示部の階調レベルが黒に近くなるほど、前記

明表示部が高輝度となることを特徴とする液晶表示装置。

5 1 .

バックライト部と、画素に反射部と透過部を有する液晶パネルを有し、前記反射部の裏面で反射したバックライト光と、前記透過部からバックライト側に透過した外光とを、導光機構を用いて明表示部に導き、明表示部から出射させることを特徴とする液晶表示装置。

5 2 .

請求項 5 1 記載の液晶パネルであって、

前記画素が凹凸構造を有し、前記透過部が凹凸構造の平坦な部位を含んで形成されたことを特徴とする液晶表示装置。

5 3 .

請求項 5 1 記載の液晶パネルであって、

前記バックライト部が、時分割で RGB を発光することを特徴とする液晶表示装置。

15 5 4 .

請求項 4 8 記載の液晶パネルであって、

前記導光機構が、請求項 1 の液晶パネルと、前記液晶パネルの反観察者側に隣接して配置された導光体とから成ることを特徴とする液晶表示装置。

20 5 5 .

請求項 4 9 記載の液晶パネルであって、

前記導光機構が、請求項 1 の液晶パネルと、前記液晶パネルの反観察者側に隣接して配置された導光体とから成ることを特徴とする液晶表示装置。

25 5 6 .

請求項 5 0 記載の液晶パネルであって、

前記導光機構が、請求項 1 の液晶パネルと、前記液晶パネルの反観察者側に隣接して配置された導光体とから成ることを特徴とする液晶表示装置。

57.

5 請求項 51 記載の液晶パネルであって、

前記導光機構が、請求項 1 の液晶パネルと、前記液晶パネルの反観察者側に隣接して配置された導光体とから成ることを特徴とする液晶表示装置。

58

10 請求項 48 記載の液晶パネルであって、

前記導光機構が、請求項 2 の液晶パネルと、前記液晶パネルの反観察者側に隣接して配置された導光体とから成ることを特徴とする液晶表示装置。

59.

15 請求項 49 記載の液晶パネルであって、

前記導光機構が、請求項 2 の液晶パネルと、前記液晶パネルの反観察者側に隣接して配置された導光体とから成ることを特徴とする液晶表示装置。

60.

20 請求項 50 記載の液晶パネルであって、

前記導光機構が、請求項 2 の液晶パネルと、前記液晶パネルの反観察者側に隣接して配置された導光体とから成ることを特徴とする液晶表示装置。

61.

25 請求項 51 記載の液晶パネルであって、

前記導光機構が、請求項 2 の液晶パネルと、前記液晶パネルの反

観察者側に隣接して配置された導光体とから成ることを特徴とする液晶表示装置。

6 2 .

請求項 5 4 記載の液晶パネルであって、

- 5 観察者側に拡散層を有する導光体を具備するバックライト部と、  
前記拡散層の観察者側に前記導光体とを具備したことを特徴とする  
液晶表示装置。

6 3 .

請求項 5 5 記載の液晶パネルであって、

- 10 観察者側に拡散層を有する導光体を具備するバックライト部と、  
前記拡散層の観察者側に前記導光体とを具備したことを特徴とする  
液晶表示装置。

6 4 .

請求項 5 6 記載の液晶パネルであって、

- 15 観察者側に拡散層を有する導光体を具備するバックライト部と、  
前記拡散層の観察者側に前記導光体とを具備したことを特徴とする  
液晶表示装置。

6 5 .

請求項 5 7 記載の液晶パネルであって、

- 20 観察者側に拡散層を有する導光体を具備するバックライト部と、  
前記拡散層の観察者側に前記導光体とを具備したことを特徴とする  
液晶表示装置。

6 6 .

請求項 5 8 記載の液晶パネルであって、

- 25 観察者側に拡散層を有する導光体を具備するバックライト部と、  
前記拡散層の観察者側に前記導光体とを具備したことを特徴とする

液晶表示装置。

67.

請求項59記載の液晶パネルであって、

- 観察者側に拡散層を有する導光体を具備するバックライト部と、  
5 前記拡散層の観察者側に前記導光体とを具備したことを特徴とする  
液晶表示装置。

68.

請求項60記載の液晶パネルであって、

- 観察者側に拡散層を有する導光体を具備するバックライト部と、  
10 前記拡散層の観察者側に前記導光体とを具備したことを特徴とする  
液晶表示装置。

69.

請求項61記載の液晶パネルであって、

- 観察者側に拡散層を有する導光体を具備するバックライト部と、  
15 前記拡散層の観察者側に前記導光体とを具備したことを特徴とする  
液晶表示装置。

70.

請求項54記載の液晶パネルであって、

- 前記導光体が、バックライト光を透過し、前記液晶パネルの反射  
20 光の少なくとも一部を内部で伝播することを特徴とする液晶表示装  
置。

71.

請求項55記載の液晶パネルであって、

- 前記導光体が、バックライト光を透過し、前記液晶パネルの反射  
25 光の少なくとも一部を内部で伝播することを特徴とする液晶表示装  
置。



7 2 .

請求項 5 6 記載の液晶パネルであって、

前記導光体が、バックライト光を透過し、前記液晶パネルの反射光の少なくとも一部を内部で伝播することを特徴とする液晶表示装置。

7 3 .

請求項 5 7 記載の液晶パネルであって、

前記導光体が、バックライト光を透過し、前記液晶パネルの反射光の少なくとも一部を内部で伝播することを特徴とする液晶表示装置。

7 4 .

請求項 5 8 記載の液晶パネルであって、

前記導光体が、バックライト光を透過し、前記液晶パネルの反射光の少なくとも一部を内部で伝播することを特徴とする液晶表示装置。

7 5 .

請求項 5 9 記載の液晶パネルであって、

前記導光体が、バックライト光を透過し、前記液晶パネルの反射光の少なくとも一部を内部で伝播することを特徴とする液晶表示装置。

7 6 .

請求項 6 0 記載の液晶パネルであって、

前記導光体が、バックライト光を透過し、前記液晶パネルの反射光の少なくとも一部を内部で伝播することを特徴とする液晶表示装置。

7 7 .

請求項 6 1 記載の液晶パネルであって、

前記導光体が、バックライト光を透過し、前記液晶パネルの反射光の少なくとも一部を内部で伝播することを特徴とする液晶表示装置。

5 7 8 .

請求項 7 0 記載の液晶パネルであって、

前記導光体が、屈折率が異なる層が斜めに積層された構造であることを特徴とする液晶表示装置。

7 9 .

10 請求項 7 1 記載の液晶パネルであって、

前記導光体が、屈折率が異なる層が斜めに積層された構造であることを特徴とする液晶表示装置。

8 0 .

請求項 7 2 記載の液晶パネルであって、

15 前記導光体が、屈折率が異なる層が斜めに積層された構造であることを特徴とする液晶表示装置。

8 1 .

請求項 7 3 記載の液晶パネルであって、

20 前記導光体が、屈折率が異なる層が斜めに積層された構造であることを特徴とする液晶表示装置。

8 2 .

請求項 7 4 記載の液晶パネルであって、

前記導光体が、屈折率が異なる層が斜めに積層された構造であることを特徴とする液晶表示装置。

25 8 3 .

請求項 7 5 記載の液晶パネルであって、

前記導光体が、屈折率が異なる層が斜めに積層された構造であることを特徴とする液晶表示装置。

84.

請求項76記載の液晶パネルであって、

- 5 前記導光体が、屈折率が異なる層が斜めに積層された構造であることを特徴とする液晶表示装置。

85.

請求項77記載の液晶パネルであって、

- 10 前記導光体が、屈折率が異なる層が斜めに積層された構造であることを特徴とする液晶表示装置。

86.

請求項70記載の液晶パネルであって、

前記導光体が、バックライト側の面に非対称形状の溝が形成された構造であることを特徴とする液晶表示装置。

- 15 87.

請求項71記載の液晶パネルであって、

前記導光体が、バックライト側の面に非対称形状の溝が形成された構造であることを特徴とする液晶表示装置。

88.

- 20 請求項72記載の液晶パネルであって、

前記導光体が、バックライト側の面に非対称形状の溝が形成された構造であることを特徴とする液晶表示装置。

89.

請求項73記載の液晶パネルであって、

- 25 前記導光体が、バックライト側の面に非対称形状の溝が形成された構造であることを特徴とする液晶表示装置。

9 0 .

請求項 7 4 記載の液晶パネルであって、

前記導光体が、バックライト側の面に非対称形状の溝が形成された構造であることを特徴とする液晶表示装置。

5 9 1 .

請求項 7 5 記載の液晶パネルであって、

前記導光体が、バックライト側の面に非対称形状の溝が形成された構造であることを特徴とする液晶表示装置。

9 2 .

10 請求項 7 6 記載の液晶パネルであって、

前記導光体が、バックライト側の面に非対称形状の溝が形成された構造であることを特徴とする液晶表示装置。

9 3 .

請求項 7 7 記載の液晶パネルであって、

15 前記導光体が、バックライト側の面に非対称形状の溝が形成された構造であることを特徴とする液晶表示装置。

9 4 .

駆動部を有する請求項 4 8 記載の液晶表示装置において、

20 前記駆動部が、フレーム期間内に黒表示を一定期間挿入する駆動を行うことを特徴とする液晶表示装置。

9 5 .

駆動部を有する請求項 4 9 記載の液晶表示装置において、

前記駆動部が、フレーム期間内に黒表示を一定期間挿入する駆動を行うことを特徴とする液晶表示装置。

25 9 6 .

駆動部を有する請求項 5 0 記載の液晶表示装置において、

前記駆動部が、フレーム期間内に黒表示を一定期間挿入する駆動を行うことを特徴とする液晶表示装置。

97.

駆動部を有する請求項51記載の液晶表示装置において、

5 前記駆動部が、フレーム期間内に黒表示を一定期間挿入する駆動を行うことを特徴とする液晶表示装置。

98.

駆動部を有する請求項48記載の液晶表示装置において、

10 多重反射防止手段が設けられていることを特徴とする液晶表示装置。

99.

駆動部を有する請求項49記載の液晶表示装置において、

多重反射防止手段が設けられていることを特徴とする液晶表示装置。

15 100.

駆動部を有する請求項50記載の液晶表示装置において、

多重反射防止手段が設けられていることを特徴とする液晶表示装置。

101.

20 駆動部を有する請求項51記載の液晶表示装置において、

多重反射防止手段が設けられていることを特徴とする液晶表示装置。

102.

請求項51記載の液晶表示装置において、

25 前記バックライトがサイドライト型であることを特徴とする液晶表示装置。

1 0 3 .

液晶パネルを有する液晶表示装置において、

液晶層に入射する光を、導光機構により、前記液晶層を互いに異なる光路長で透過する光に変換することで、複数の位相を有する光  
5 が同方向に出射することを特徴とする液晶表示装置。

1 0 4 .

請求項 1 0 3 記載の液晶パネルであって、

前記導光機構が、液晶層、及び偏光状態により反射と透過を選択的に分離する偏光層から成ることを特徴とする液晶表示装置。

図 1

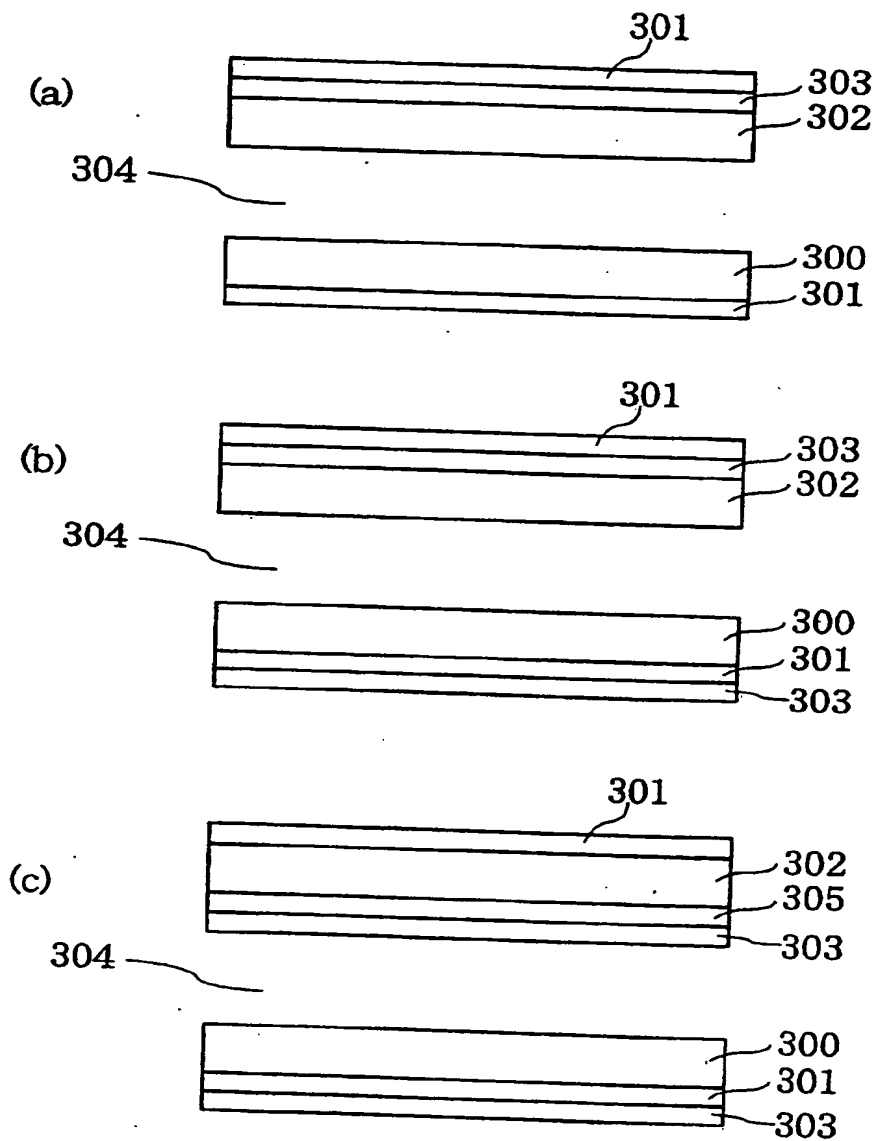


図2

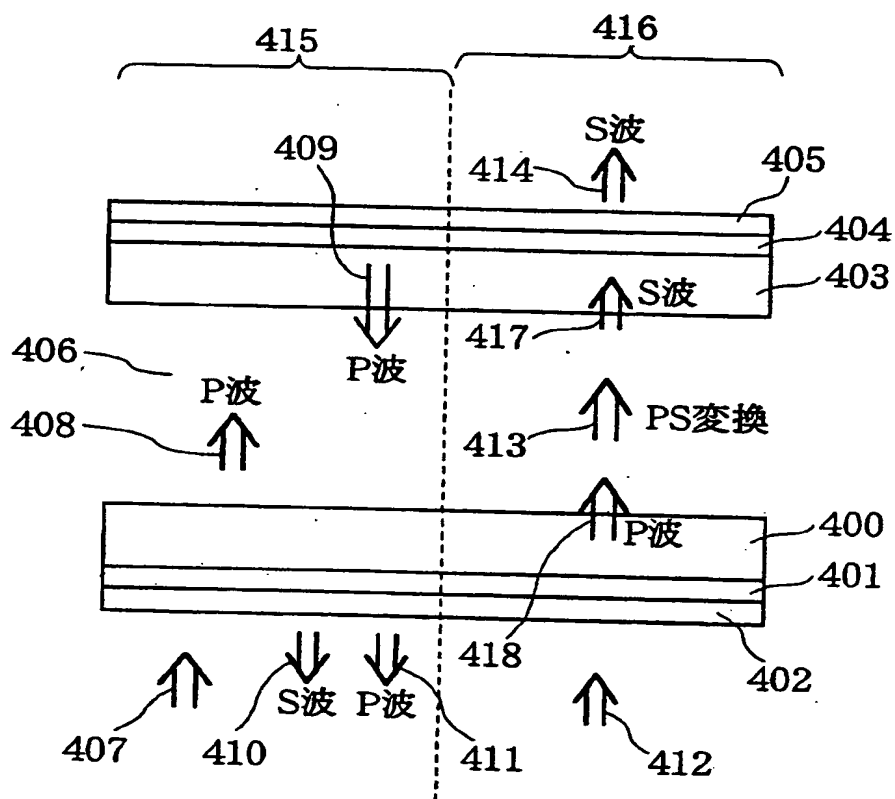




図3

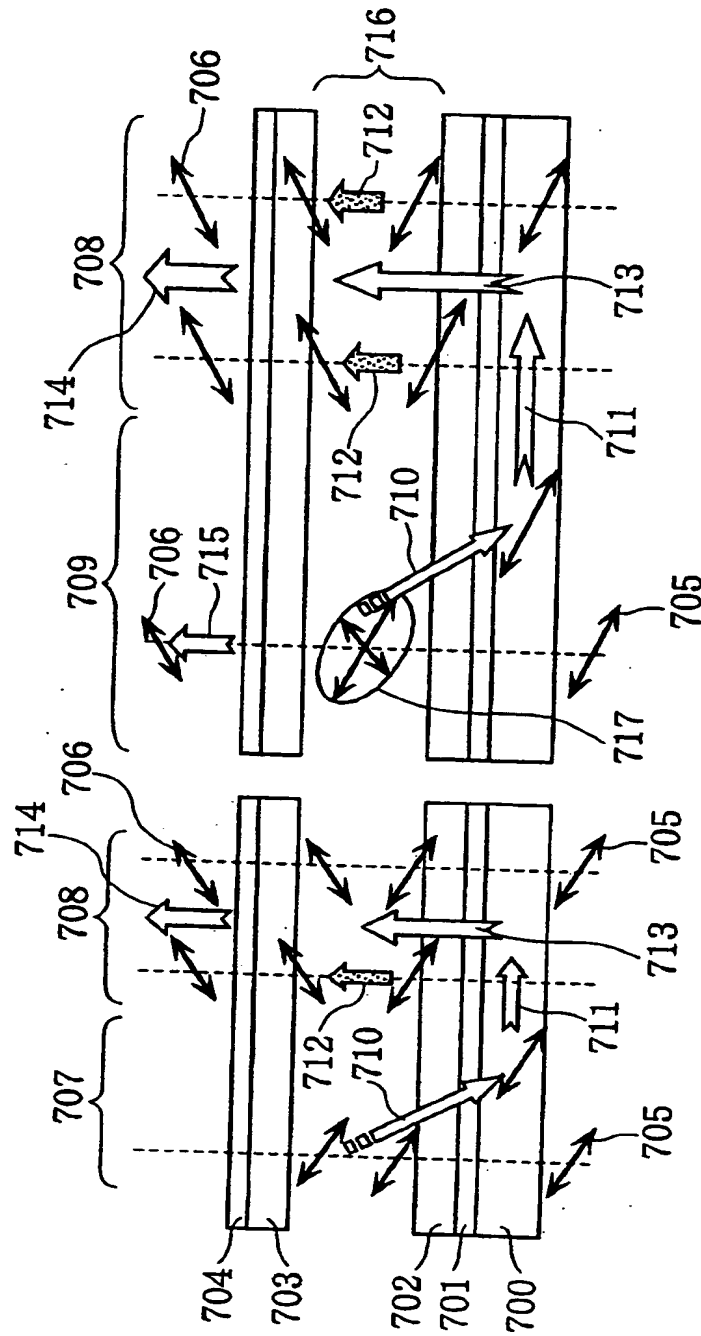


図4

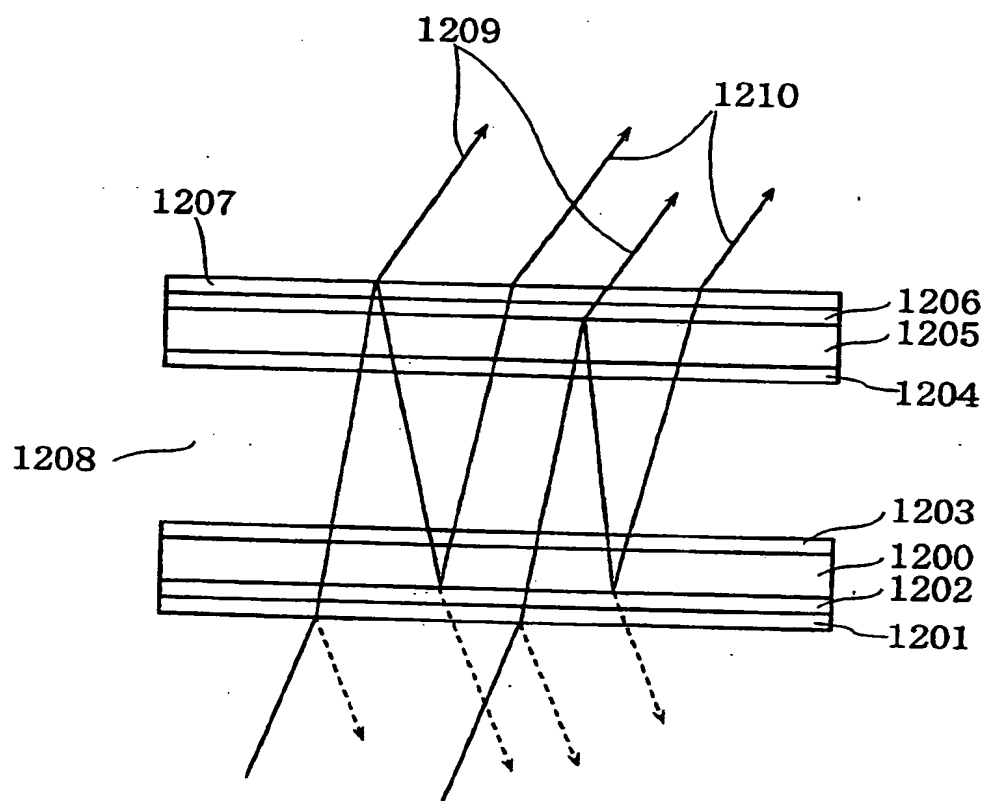


図5

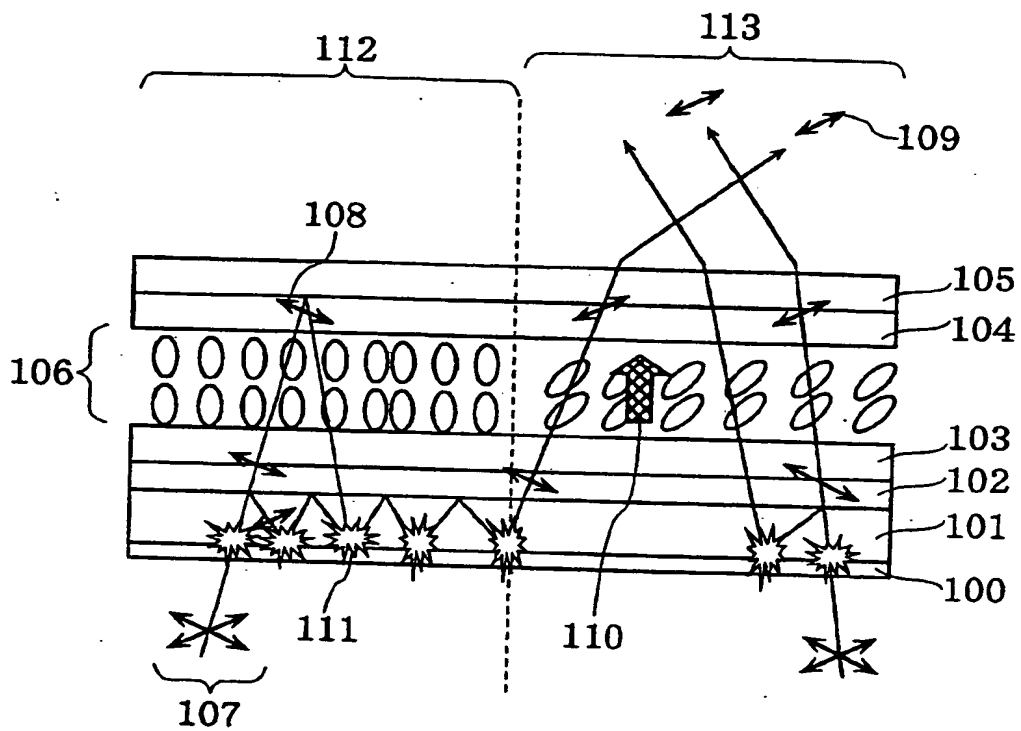


図6

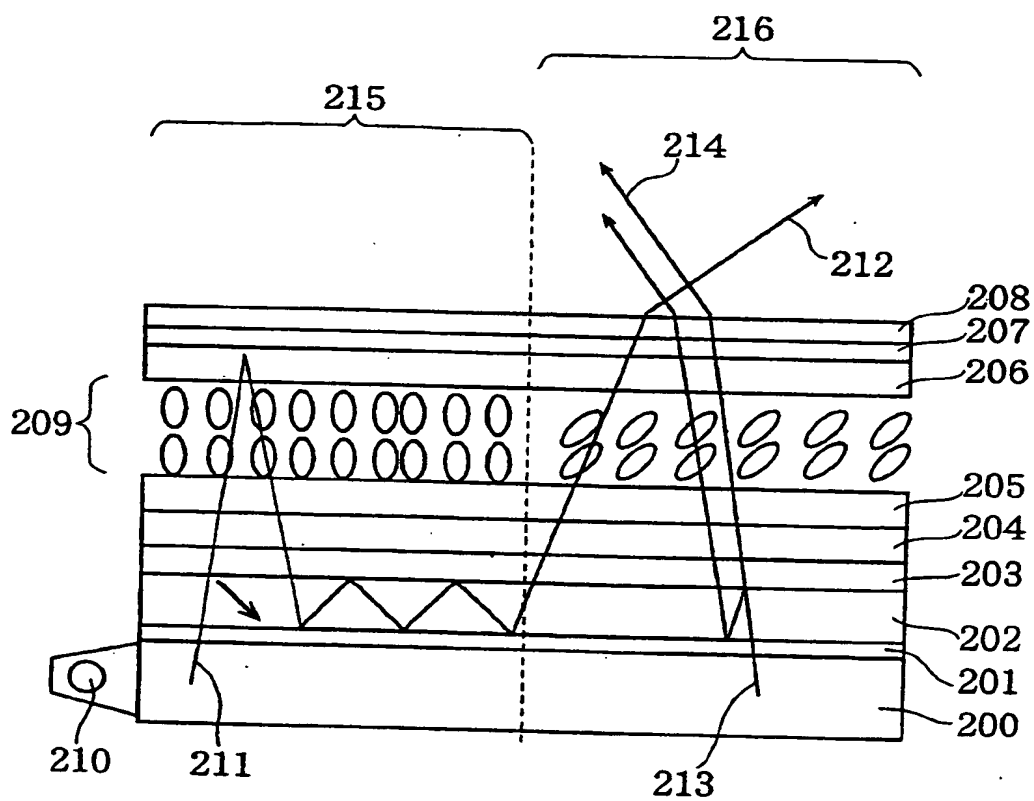


図7

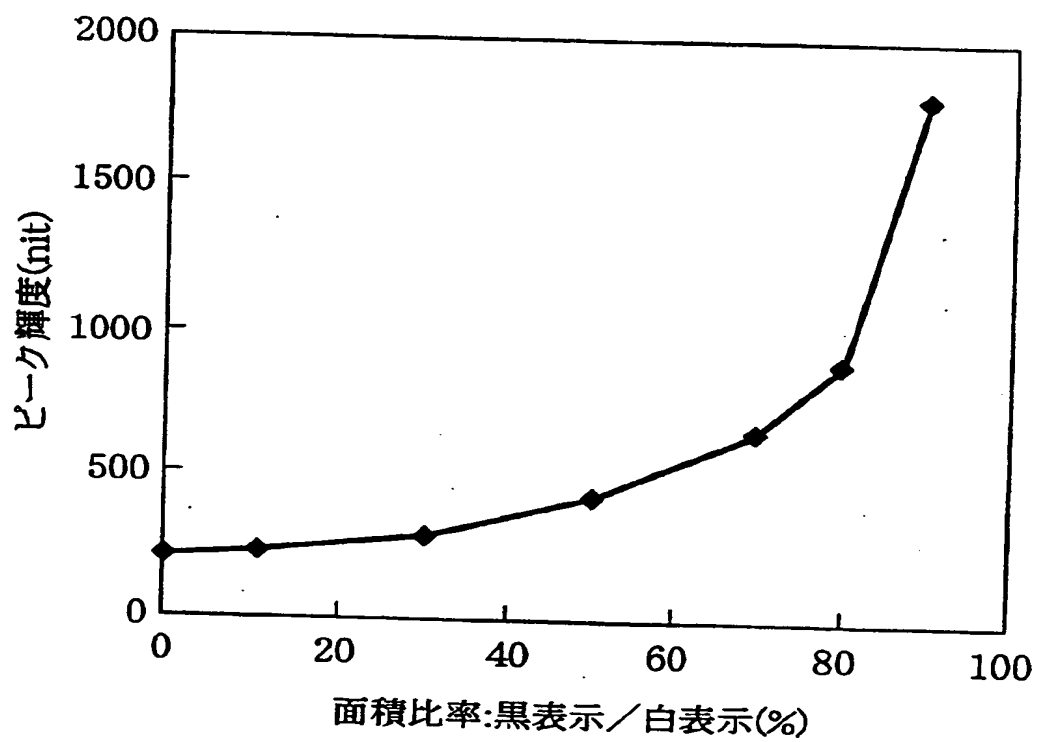


図8

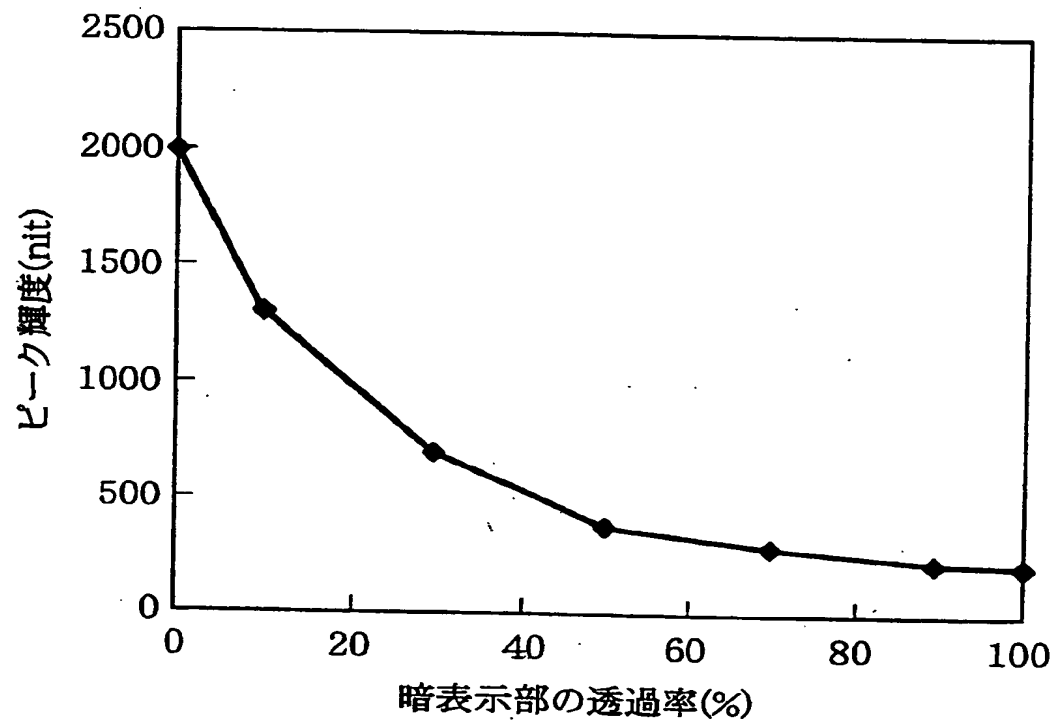


図9

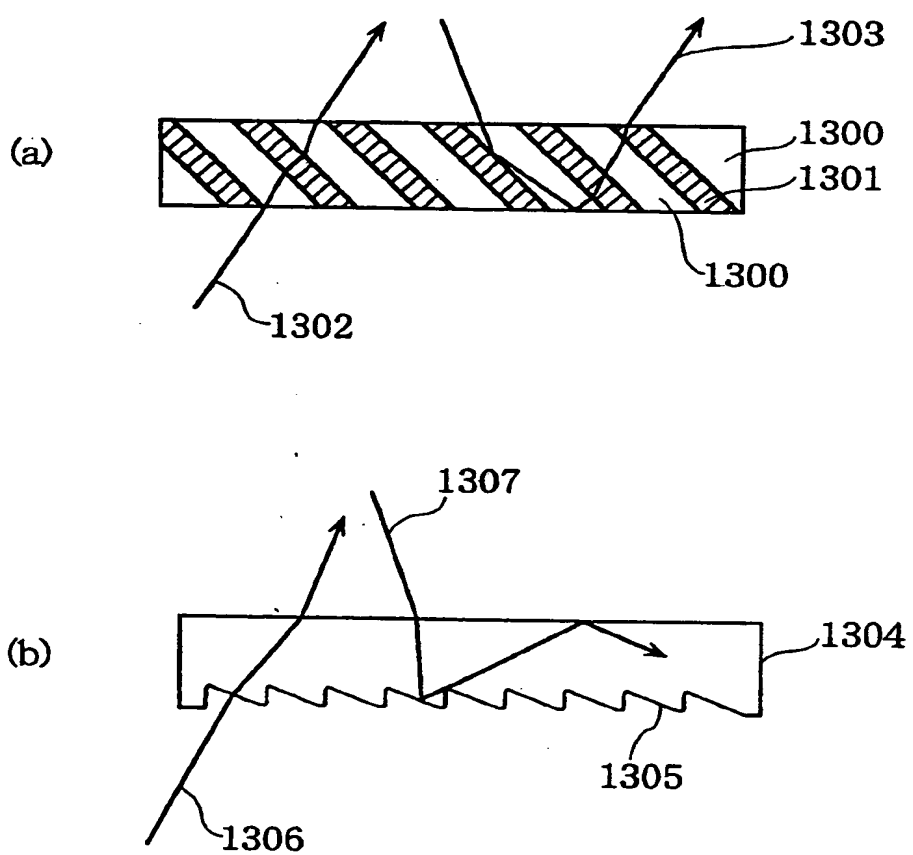


図10

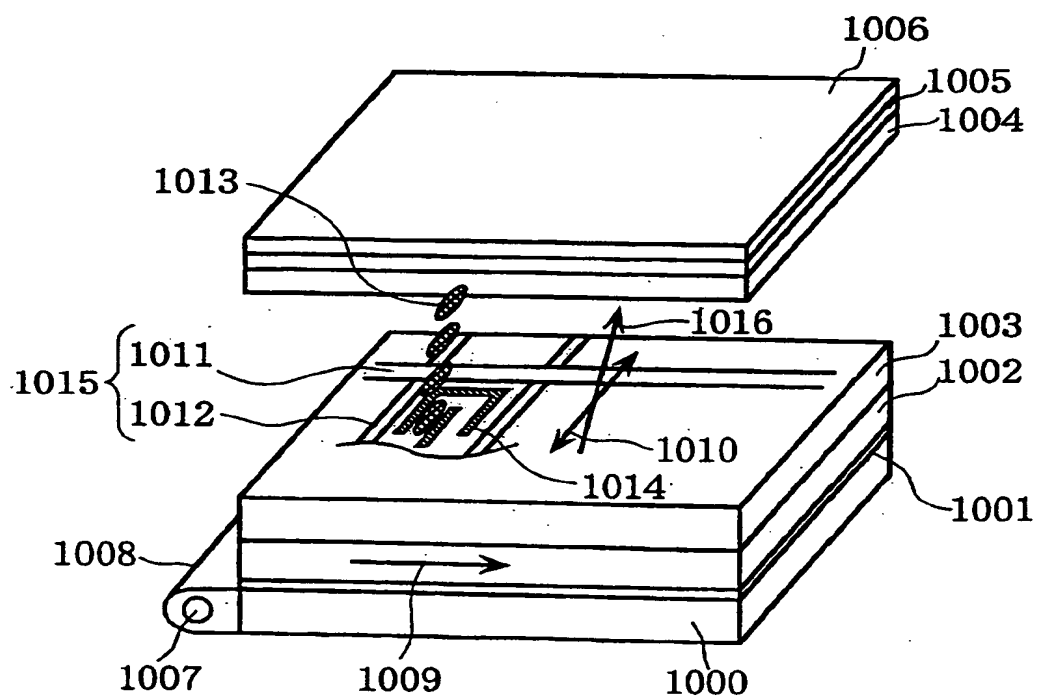




図11

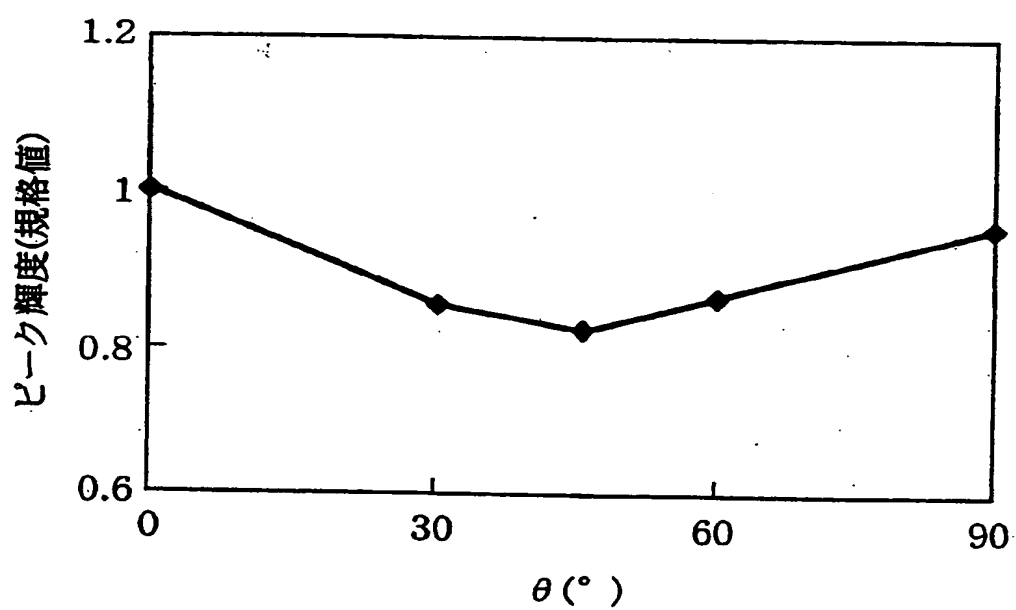


図12

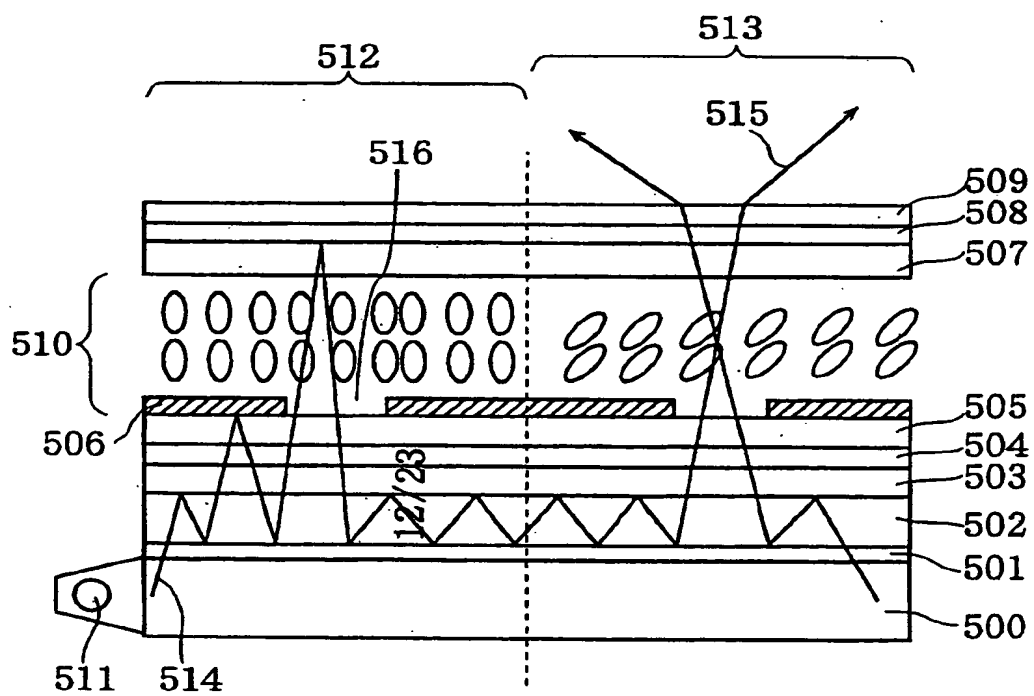


図13

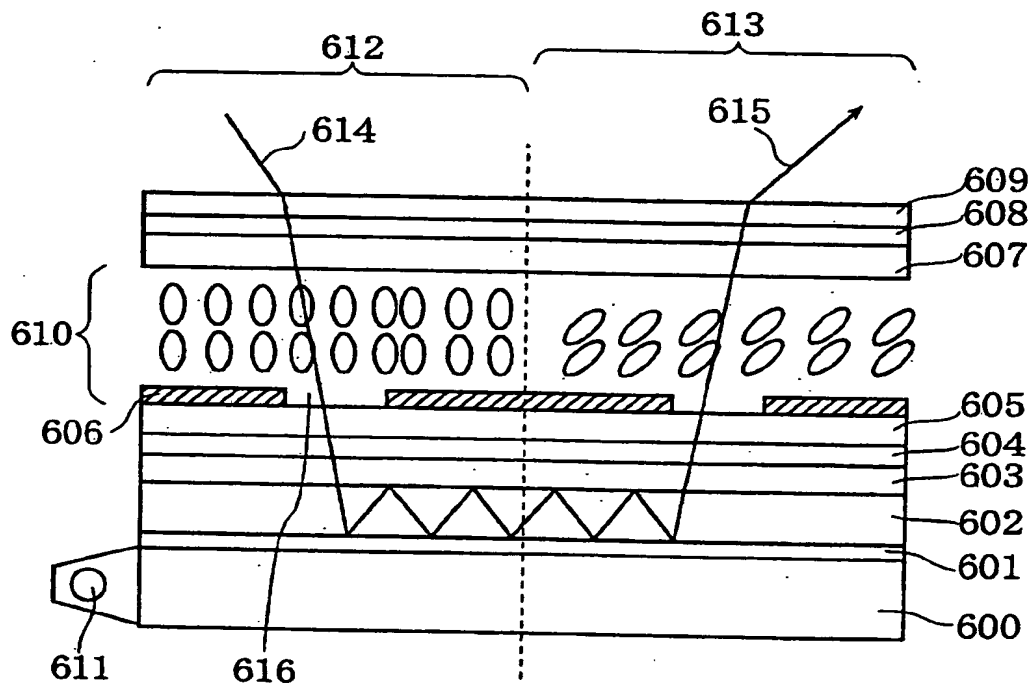
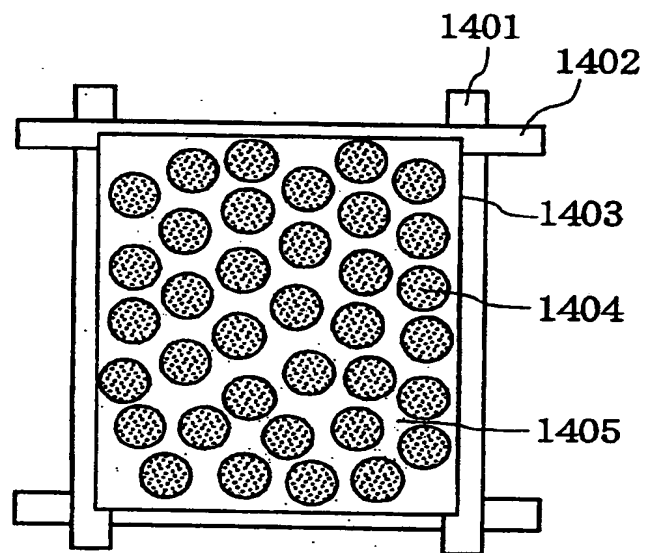


図14



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/07634

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int. Cl<sup>7</sup> G02F1/1335

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int. Cl<sup>7</sup> G02F1/1335

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO, 97/01788, A1 (MINNESOTA MINING AND MANUFACTURING COMPANY), 16 January, 1997 (16.01.97) & JP, 11-509331, A	1-104
A	EP, 0825477, A2 (SEIKO EPSON CORPORATION), 25 February, 1998 (25.02.98) & JP, 10-115828, A	1-104

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:  
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
"E" earlier document but published on or after the international filing date  
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
13 February, 2001 (13.02.01)

Date of mailing of the international search report  
27 February, 2001 (27.02.01)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## 国際調査報告

国際出願番号 PCT/JPO0/07634

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. G02F1/1335

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. G02F1/1335

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	WO、97/01788、A1 (MINNESOTA MINING AND MANUFACTURING COMPANY) 1 6. 1月. 1997 (16. 01. 97) & JP、11-509331、A	1-104
A	EP、0825477、A2 (SEIKO EPSON CORP ORATION) 25. 2月. 1998 (25. 02. 98) & JP、10-115828、A	1-104

☐ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

13. 02. 01

国際調査報告の発送日

27. 02. 01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

藤岡 善行

2X 9225

電話番号 03-3581-1101 内線 3255